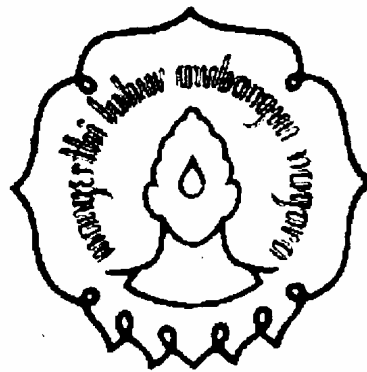


**SISTEM INFORMASI PERINGATAN DINI DAN PERAMALAN
PENDERITA DEMAM BERDARAH DI SURAKARTA**



oleh
SYUKUR NUGROHO
NIM. M0102047

SKRIPSI

ditulis dan diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Sains Matematika

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SEBELAS MARET SURAKARTA**

2010

SKRIPSI

**SISTEM INFORMASI PERINGATAN DINI DAN PERAMALAN
PENDERITA DEMAM BERDARAH DI SURAKARTA**

yang disiapkan dan disusun oleh

SYUKUR NUGROHO

NIM. M0102047

dibimbing oleh

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Umi Salamah, S.Si, M.Kom

Dra. Etik Zukhronah, M.Si

NIP. 197002171997022001

NIP. 196612131992032001

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

pada hari Jumat, tanggal 30 April 2010

dan dinyatakan telah memenuhi syarat.

Anggota Tim Penguji

Tanda Tangan

1. Bowo Winarno, S.Si, M.Kom.

1.

NIP. 198104302008121001

2. Winita Sulandari, M.Si.

2.

NIP. 197808142005012002

3. Supriyadi Wibowo, M.Si

3.

NIP. 196811101995121001

Surakarta, 30 April 2010

Disahkan oleh

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dekan,

Ketua Jurusan Matematika

Prof. Drs. Sutarno, M.Sc, Ph.D

Drs. Sutrima, M.Si

NIP. 196008091986121001

NIP.196610071993021001

ABSTRAK

Syukur Nugroho, 2010. **SISTEM INFORMASI PERINGATAN DINI DAN PERAMALAN PENDERITA DEMAM BERDARAH DI SURAKARTA.**

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret.

Penyakit Demam Berdarah Dengue atau DBD adalah penyakit yang disebabkan oleh virus dengue dengan perantara nyamuk *Aedes aegypti*. Surakarta adalah kota endemi demam berdarah dengan jumlah penderita DBD meningkat dari tahun ke tahun. Saat ini sistem pengumpulan dan analisa data dalam upaya pencegahan dan penanganan yang dilakukan oleh pihak kesehatan kurang maksimal dikarenakan adanya keterlambatan. Tujuan penulisan skripsi ini adalah membuat sistem informasi peringatan dini penyakit demam berdarah yang dibuat menggunakan aplikasi *web based*.

Data yang digunakan dalam skripsi ini yaitu data penderita DBD tahun 2003, 2004 dan 2005 yang bersumber dari Dinas Kesehatan Kota Surakarta. Sistem menerima masukan data penderita DBD dari Puskesmas, diolah, hasil keluaran yaitu peringatan dini berupa status di setiap kecamatan. Analisis data yang digunakan dalam skripsi ini menggunakan metode peramalan runtun waktu ARIMA (*Autoregressive/Integrated/ Moving Average*).

Adanya sistem peringatan dini kepada masyarakat maka penyebaran DBD tidak semakin meluas. Adanya model ARIMA dapat diramalkan jumlah penderita DBD pada periode berikutnya, sebagai pertimbangan dalam pengambilan keputusan oleh pihak kesehatan. Sehingga upaya pencegahan dan pemberantasan penyakit DBD dapat dilakukan secara optimal dan berkesinambungan.

Kata kunci : Demam Berdarah Dengue, sistem informasi, web based, ARIMA

ABSTRACT

Syukur Nugroho, 2010. **EARLY WARNING SYSTEM AND FORECASTING OF DENGUE HEMORRHAGIC FEVER DISEASED OF SURAKARTA**. Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sebelas Maret University.

Dengue Hemorrhagic Fever or DBD disease caused by dengue virus which transmitted by mosquito of *Aedes Aegypti*. Surakarta is an endemic area of DBD which tend to increase for years. So far existing system cannot provide up to date information and data, as an necessity for preventive and eradication of the disease. Based on this problems, this research to make a early warning system and forecasting Dengue Hemorrhagic Fever diseased at Surakarta.

In this research, used data patient of DBD in 2003, 2004 and 2005 from healthy officer of Surakarta. Input system is data patients from Puskesmas, processing and output system is an early warning . Then analysis data with ARIMA (Autoregressive/Integrated/Moving Average).

The early warning system based on web based application and giving early warning for society which status is red or yellow or green in every district of Surakarta. ARIMA model used to forecast the amount of DBD diseased for every districts in Surakarta is ARIMA(0,1,1) for Laweyan, ARIMA(2,1,0) for Serengan, ARIMA(2,0,2) for Pasar Kliwon, and ARIMA(0,2,1) for Banjarsari..

Key words : *Dengue Hemorrhagic Fever, early warning system, web based, ARIMA*

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan tulisan sederhana ini untuk:

Ibu, ibu, ibu, dan bapak, yang telah mencurahkan kasih dan sayang serta doa yang tiada putusnya

Adikku, belajar yang rajin

Belahan jiwa, yang sedang dinanti

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Bismillaahirrahmaanirrahiim. Alhamdulillahirobbil 'alamin. Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, kasih sayang dan hidayah-Nya atas terselesaikannya skripsi ini. Sholawat dan salam semoga selalu tercurah kepada Rosulullah Muhammad SAW, serta keluarga, sahabat dan orang-orang yang senantiasa istiqomah di jalan-Nya. Amien.

Alhamdulillah atas rahmat dan barokah Allah penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ **Sistem Informasi Peringatan Dini dan Peramalan Penderita Demam Berdarah di Surakarta**”. Skripsi yang disusun ini diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains Matematika pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret.

Terselesaikannya skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Umi Salamah, S.Si, M.Kom., selaku pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk membina dan memberikan bimbingan dengan sabar kepada penulis.
2. Dra. Etik Zukhronah, M.Si., selaku pembimbing II yang juga telah banyak membina dan memberikan bimbingan dengan sabar kepada penulis.
3. Supriyadi Wibowo, S. Si, M.Si., selaku dosen pembimbing akademik yang dengan sabar memotivasi penulis.
4. Drs. Sutrima, M.Si., selaku Ketua Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret.
5. Ibunda, Ayahanda, adik, dan seluruh keluarga yang telah mendoakan dan memberikan banyak dukungan kepada penulis.
6. Bapak dan Ibu dosen jurusan Matematika FMIPA UNS.
7. Seluruh teman-teman jurusan Matematika FMIPA UNS.

8. Semua pihak yang telah membantu kelancaran penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, untuk itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan. Akhirnya semoga karya tulis ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat memberikan sumbangan kebaikan pada perkembangan peradaban ilmu pengetahuan dan teknologi.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.

Surakarta, April 2010

Penulis

DAFTAR ISI

JUDUL.....	i
ABSTRAK.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR	TABEL
.....	vii
i	
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
BAB II LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.1.1 Demam Berdarah	4
2.1.2 <i>Incidence Rate</i> (IR)	5
2.1.3 Sistem Informasi Manajemen (SIM).....	5
2.1.4 <i>Unified modelling language</i> (UML)	6
2.1.5 Basis data (<i>Database</i>)	6
2.1.6 Model ARIMA (p,d,q)	7
2.1.4.1 Menstasionerkan data.....	7

2.1.4.2	Estimasi parameter.....	8
2.1.4.3	Uji sisaan.....	9
2.2	Kerangka Pemikiran	10
BAB III METODE PENELITIAN		11
BAB IV PEMBAHASAN.....		12
4.1	UML untuk perancangan sistem	13
4.2	Analisis sistem berorientasi objek	13
4.3	<i>Requirement</i>	15
4.3.1	<i>User Requirement</i>	15
4.3.2	Subsistem administrasi data	16
4.3.3	Subsistem profil RS	16
4.3.4	Subsistem status dini	17
4.3.5	Subsistem berita.....	18
4.3.6	Subsistem konsultasi	18
4.3.7	Subsistem stok PMI.....	19
4.3.8	Subsistem buku tamu.....	19
4.4	Diagram <i>Use case</i>	20
4.4.1	<i>Use case</i> administrasi data.....	20
4.4.2	<i>Use case</i> profil RS	20
4.4.3	<i>Use case</i> status dini	21
4.4.4	<i>Use case</i> berita.....	21
4.4.5	<i>Use case</i> konsultasi.....	22
4.4.6	<i>Use case</i> stok PMI.....	23
4.4.7	<i>Use case</i> buku tamu.....	22
4.5	Basis data	23
4.6	Implementasi Sistem.....	24
4.7	Model ARIMA Untuk Data Pasien DBD	28
4.7.1	Kestasioneran Data	28
4.7.2	Identifikasi Model.....	31
4.7.3	Estimasi Parameter Model	32

4.7.4 Uji Diagnostik (Uji Sisaan).....	35
4.7.5 Peramalan	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	41
5.1 Kesimpulan.....	41
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN.....	44

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Fungsionalitas subsistem administrasi data	16
Tabel 4.2	Fungsionalitas subsistem administrasi data	16
Tabel 4.3.	Fungsionalitas subsistem cari profil RS.....	17
Tabel 4.4.	Non Fungsionalitas subsistem cari profil RS.....	17
Tabel 4.5.	Fungsionalitas subsistem status dini	17
Tabel 4.6.	Non Fungsionalitas subsistem status dini	17
Tabel 4.7.	Fungsionalitas subsistem berita	18
Tabel 4.8.	Non Fungsionalitas subsistem berita	18
Tabel 4.9.	Fungsionalitas subsistem konsultasi	18
Tabel 4.10.	Non Fungsionalitas subsistem konsultasi	18
Tabel 4.11.	Fungsionalitas subsistem stok PMI.....	19
Tabel 4.12.	Non Fungsionalitas subsistem stok PMI.....	19
Tabel 4.13.	Fungsionalitas subsistem buku tamu	20
Tabel 4.14.	Non Fungsionalitas subsistem buku tamu.....	20
Tabel 4.15.	Tabel pasien	24
Tabel 4.16.	Tabel kecamatan	24
Tabel 4.17.	Tabel username	24
Tabel 4.18.	Peramalan Akar Jumlah Penderita DBD di Kecamatan Laweyan pada Januari – Maret 2006	20
Tabel 4.19.	Peramalan Jumlah Penderita DBD di Kecamatan Laweyan pada Januari – Maret 2006	20

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1	Diagram pemanfaatan data dan informasi.....	12
Gambar 4.2	Deskripsi sistem	14
Gambar 4.3	<i>Use case</i> subsistem administrasi data (U-101).....	20
Gambar 4.4	<i>Use case</i> subsistem cari profil RS	21
Gambar 4.5	<i>Use case</i> subsistem status dini (U-104)	21
Gambar 4.6	<i>Use case</i> subsistem berita (U-105).....	22
Gambar 4.7	<i>Use case</i> subsistem konsultasi (U-106).....	22
Gambar 4.8	<i>Use case</i> subsistem cari stok PMI (U-107)	23
Gambar 4.9	<i>Use case</i> subsistem buku tamu (U-108).....	23
Gambar 4.10	Tampilan halaman utama	25
Gambar 4.11	Halaman otentifikasi	26
Gambar 4.12	Halaman admin atau user operator.....	26
Gambar 4.13	<i>Form masukan</i> data pasien.....	26
Gambar 4.14	Halaman status dini	27
Gambar 4.15	Plot Data Jumlah Pasien DBD Kec. Lawiyan	29
Gambar 4.16	Plot Data Setelah Transformasi Akar.....	29
Gambar 4.17	Grafik ACF.....	30
Gambar 4.18	Grafik ACF.....	30
Gambar 4.19	Grafik ACF Pembedaan 1	31
Gambar 4.20	Grafik PACF Pembedaan 1	31
Gambar 4.21	Plot Normalitas Sisaan	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Data runtun waktu pasien demam berdarah di Surakarta.....	44
Lampiran 2 : Data nilai residu runtun waktu pasien demam berdarah di Surakarta	45
Lampiran 3 : Hasil output Minitab untuk data jumlah penderita DBD di Kecamatan Pasar Kliwon ARIMA (2,0,2)	46
Lampiran 3 : Hasil output Minitab untuk data jumlah penderita DBD di Kecamatan Jebres ARIMA (3,1,0)	46
Lampiran 4 : Hasil output Minitab untuk data jumlah penderita DBD di Kecamatan Banjarsari ARIMA (0,2,1)	47
Lampiran 4 : Hasil output Minitab untuk data jumlah penderita DBD di Kecamatan Serengan ARIMA (0,1,1)	47
Lampiran 5 : Hasil uji Ljung-Box-Pierce untuk data jumlah penderita DBD di Kecamatan Pasar Kliwon	48
Lampiran 5 : Hasil uji Ljung-Box-Pierce untuk data jumlah penderita DBD di Kecamatan Jebres	48
Lampiran 5 : Hasil uji Ljung-Box-Pierce untuk data jumlah penderita DBD di Kecamatan Banjarsari	48
Lampiran 5 : Hasil uji Ljung-Box-Pierce untuk data jumlah penderita DBD di Kecamatan Serengan	48
Lampiran 6 : Hasil peramalan penderita DBD di Kecamatan Pasar Kliwon.....	49
Lampiran 6 : Hasil peramalan penderita DBD di Kecamatan Jebres.	49
Lampiran 6 : Hasil peramalan penderita DBD di Kecamatan Banjarsari	49
Lampiran 6 : Hasil peramalan penderita DBD di Kecamatan Serengan	49
Lampiran 7 : Plot Normalitas sisaan Kecamatan Pasar Kliwon	50
Lampiran 7 : Plot Normalitas sisaan Kecamatan Jebres.	50
Lampiran 8 : Plot Normalitas sisaan Kecamatan Banjarsari.....	51
Lampiran 8 : Plot Normalitas sisaan Kecamatan Serengan	51

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Penyakit demam berdarah dengue (*Dengue Hemorrhagic Fever*) atau lebih dikenal dengan DBD adalah penyakit yang disebabkan oleh virus dengue dengan perantara nyamuk *Aedes aegypti*. Penyakit DBD merupakan salah satu penyakit menular yang dapat mengakibatkan kematian bagi penderita. Penyebaran penyakit DBD semakin meluas terutama musim penghujan. Surakarta salah satu kota yang tiap tahunnya terjadi kasus demam berdarah. Menurut Tempo [7], Dinas Kesehatan Kota (DKK) Solo menyatakan bahwa 75 persen daerah di kota ini merupakan daerah endemi demam berdarah dengue. Dari total 51 kelurahan yang ada, sebanyak 38 kelurahan selama tiga tahun berturut-turut yaitu 2002, 2003 dan 2004 ditemukan kasus demam berdarah.

Menurut Bapelkes[1], kegiatan pokok dalam upaya pencegahan dan pemberantasan penyakit DBD adalah kegiatan surveilans epidemiologi. Kegiatan tersebut meliputi pengamatan, pengumpulan dan analisis data penyakit DBD. Kegiatan surveilans dilakukan oleh Pukesmas dengan pertimbangan dari Dinas Kesehatan. Namun saat ini, sistem surveilans yang ada masih dikerjakan secara manual yang menyebabkan sering timbul masalah. Masalah tersebut meliputi keterlambatan pelaporan serta data yang disajikan tidak *up to date* sehingga upaya pencegahan dan pemberantasan yang akan dilakukan kurang optimal.

Sistem informasi peringatan dini penyakit demam berdarah yang dibuat dalam skripsi ini merupakan sistem yang berbasis web. Sistem informasi peringatan dini penyakit demam berdarah meliputi pencatatan data pasien DBD, peringatan dini kepada masyarakat terhadap penyakit DBD serta informasi pencegahan dan pemberantasan penyakit DBD

Sistem yang berbasis web, memberikan kemudahan dalam kegiatan surveilans meliputi pengumpulan data secara cepat, akurat dan *up to date*. Selanjutnya dilakukan analisis data untuk menentukan dan mendukung keputusan atau tindakan yang akan diambil dalam upaya pencegahan dan pemberantasan

penyakit DBD. Analisis data yang akan dilakukan salah satunya berbentuk peramalan jumlah penderita DBD. Model peramalan yang dipilih dalam peramalan yaitu model ARIMA (*Autoregressive/Integrated/Moving Average*). Model ARIMA digunakan untuk menganalisis data yang terurut dalam waktu. Model ARIMA merupakan model yang paling umum digunakan dari model-model parametrik yang ada (Wei [11]).

Dengan adanya sistem informasi peringatan dini demam berdarah yang dapat memberikan data yang akurat dan *up to date* serta analisis data dengan menggunakan model ARIMA dapat menjadikan sistem surveilans DBD menjadi lebih efektif. Pelaksanaan kegiatan pencegahan dan pemberantasan penyakit DBD di Kota Surakarta akan dapat dilakukan lebih baik.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, dapat dibangun perumusan masalah yaitu, bagaimana membuat sistem peringatan dini dan meramalkan jumlah penderita demam berdarah di Kota Surakarta.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penulisan skripsi ini adalah

1. perancangan model sistem dengan berbasis objek (*object oriented*)
2. sistem informasi peringatan dini penyakit demam berdarah berbasis web

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dalam skripsi ini adalah dapat membangun sistem peringatan dini dan melakukan peramalan penderita demam berdarah di Kota Surakarta.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian dari skripsi ini diharapkan dapat memberikan manfaat teoritis maupun manfaat praktis. Manfaat teoritis yang diperoleh adalah dapat menjadi tambahan acuan dalam pengembangan sistem informasi berbasis

teknologi informasi di bidang kesehatan. Sedangkan manfaat praktis yang diperoleh adalah dapat membangun sistem informasi peringatan dini dan peramalan penderita demam berdarah sehingga perencanaan pencegahan dan pemberantasan penyakit DBD dapat lebih optimal. Pelaksanaan kegiatan perencanaan, pencegahan dan pemberantasan penyakit DBD di Kota Surakarta dapat dilakukan lebih baik.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Pada bagian ini diberikan dasar teori dan definisi yang mendukung dalam mencapai tujuan penulisan.

2.1.1 Demam Berdarah

Demam berdarah dengue (DBD) adalah penyakit infeksi virus yang dibawa melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti*. Biasanya ditandai dengan demam tinggi secara mendadak selama 2-7 hari, bintik-bintik merah pada kulit dan adanya manifestasi perdarahan.

Demam berdarah merupakan salah satu penyakit menular. Menurut Bapelkes [1], kegiatan pokok dalam pencegahan dan pemberantasan penyakit DBD meliputi

1. surveilans epidemiologi, meliputi kegiatan pengamatan, pengumpulan dan analisis data penyakit sehingga dapat diambil tindakan,
2. pengobatan penderita, baik yang bersifat pencegahan atau penyembuhan dalam rangka memutus rantai penularan,
3. pemberantasan vektor secara mekanis, kimiawis dan biologi,
4. penanggulangan kejadian luar biasa (KLB) dan wabah penyakit yaitu peningkatan kejadian jumlah kesakitan dua kali atau lebih dibandingkan dengan jumlah kesakitan yang biasa terjadi pada waktu sebelumnya (jam, hari, minggu atau bulan).

Kegiatan pencegahan dan pemberantasan penyakit DBD yang dilakukan di Puskesmas meliputi

1. perawatan, pertolongan dan pengobatan penderita,
2. pengamatan dan penyelidikan epidemiologi,
3. penanggulangan fokus meliputi
 - pemberantasan sarang nyamuk (PSN),
 - abatisasi selektif atau massal,

- pengasapan (fogging) pencegahan dan penanggulangan,
- 4. pencegahan DB pada desa-desa rawan,
- 5. penyuluhan kesehatan kepada masyarakat,
- 6. penggerakan peran serta masyarakat (PSM) tentang kebersihan lingkungan dan gerakan Jum'at bersih.

2.1.2 Incidence Rate (IR)

IR adalah jumlah kasus penderita suatu penyakit. Penderita penyakit DBD adalah penderita dengan tanda-tanda yang memenuhi kriteria diagnosa klinis. IR DBD menyatakan kecepatan atau dinamika kejadian penyakit DBD dalam suatu masyarakat tertentu.

Cara perhitungannya yaitu

$$IR = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{p} \quad (2.1)$$

dengan

IR : *Incidence Rate*

x_i : jumlah penderita DBD pada periode ke-i

i : periode bulan ke-1, 2, 3 ... n.

p : jumlah penduduk

Apabila IR DBD selama tiga kurun waktu berturut-turut menunjukkan kenaikan 50 % atau lebih dibandingkan sebelumnya maka terjadi KLB di wilayah tersebut. Dinas Kesehatan Jawa Tengah menargetkan IR DBD sebesar 20 per 100.000 penduduk.

2.1.3 Sistem Informasi Manajemen

Menurut Sutopo [9], sistem informasi manajemen (SIM) dapat didefinisikan sebagai sekumpulan subsistem yang saling berhubungan, membentuk satu kesatuan, berinteraksi dan bekerjasama antara bagian satu

dengan yang lainnya dengan cara-cara tertentu untuk melakukan fungsi masukan, pengolahan, dan menghasilkan keluaran.

Masukan berupa data-data dan hasil keluaran berupa informasi sebagai dasar bagi pengambilan keputusan guna mencapai tujuan.

2.1.4 Unified Modelling Language (UML)

Menurut Sutopo [9], analisis dan perancangan berorientasi objek adalah salah satu cara dalam memikirkan suatu masalah dengan menggunakan model yang dibuat menurut konsep sekitar dunia nyata. Dasar pembuatan adalah objek, yang merupakan kombinasi antara struktur data dan perilaku dalam satu entitas. Objek dapat digambarkan sebagai benda, orang, tempat dan sebagainya yang mempunyai atribut dan metode.

UML adalah bahasa yang berdasarkan gambar untuk memvisualisasi, menspesifikasikan, membangun, dan mendokumentasikan sistem berbasis berorientasi objek.

Objek digambarkan sebagai orang, tempat, benda, kejadian, atau konsep-konsep yang ada di dunia nyata yang penting bagi suatu sistem informasi. Masing-masing objek memiliki identitas yang membedakan antara satu dengan lainnya.

Menurut Nugroho [5], UML menggunakan 3 bangunan dasar untuk mendeskripsikan sistem yaitu sesuatu (*things*), relasi (*relationships*) dan diagram. Diagram dalam UML ada sembilan yaitu diagram kelas, diagram objek, diagram *use case*, diagram *sequence*, diagram *collaboration*, diagram *activity*, diagram *component*, diagram *deployment*. Diagram ini tidak mutlak digunakan semuanya, tetapi dibuat sesuai kebutuhan sistem.

2.1.5 Basis Data

Menurut Sutanta [8], basis data merupakan suatu kumpulan yang terdiri atas data terhubung (*interrelate data*) yang disimpan secara bersama-sama pada suatu media dan terkontrol (*controlled redundancy*).

2.1.6 Model ARIMA (p,d,q)

Model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) adalah suatu model untuk menganalisis data yang terurut dalam waktu dan tidak stasioner. Model data runtun waktu dengan proses ARIMA berorde p, d, q dinotasikan dengan ARIMA(p, d, q) dengan p adalah orde dari proses *autoregressive*, d adalah orde perbedaan (*difference*) untuk menstasionerkan data runtun waktu dan q adalah orde dari proses *moving average*.

Definisi 1.1. [Box and Jenkins[2]]. Model ARIMA (p,d,q) dituliskan sebagai

$$\phi(B)\tilde{Z}_t = \theta(B)a_t$$

$$\phi(B)(1-B)^d \tilde{Z}_t = \theta(B)a_t,$$

dengan

$\theta(B)$: Operator moving average,

$\phi(B)$: Operator autoregresif tak stasioner,

$\phi(B)$: Operator autoregresif stasioner.

Karena $(1-B)^d \tilde{Z}_t = \nabla^d \tilde{Z}_t = \nabla^d Z_t$ untuk $d \geq 1$ maka model di atas dapat dituliskan sebagai bentuk proses stasioner sebagai berikut

$$\phi(B)(1-B)^d Z_t = \theta(B)a_t$$

$$\phi(B)w_t = \theta(B)a_t,$$

dengan $w_t = (1-B)^d Z_t$.

Model ARIMA hanya dapat diterapkan pada deret data yang stasioner. Langkah-langkah dalam penentuan model ARIMA meliputi kestasioneran data, estimasi paramater, pengujian model dan penerapan model. Langkah pertama adalah kestasioneran data, ada dua yaitu stasioner terhadap mean dan stasioner terhadap variansi.

Definisi 2.2. [Makridakis[4]]. Stasioneritas berarti bahwa tidak terdapat pertumbuhan atau penurunan pada data. Data secara kasarnya harus horizontal terhadap sumbu waktu. Dengan kata lain, fluktuasi data berada di sekitar suatu nilai rata-rata yang konstan, tidak tergantung pada waktu dan varians dari

fluktuasi tersebut pada pokoknya tetap konstan setiap waktu.

Dalam pembentukan model ARIMA (p,d,q) perlu diasumsikan bahwa variansi dan mean adalah stasioner, model ARIMA hanya berkenaan dengan data runtun waktu yang stasioner.

Definisi 2.3. [Cryer[3]]. *Ciri-ciri stasioner adalah tidak ada komponen trend, tidak ada komponen musiman, tidak ada pergeseran tingkat, variansi dan mean konstan.*

Definisi 2.4. [Pankratz[6]]. *Data runtun waktu yang meannya tidak stasioner dapat dijadikan stasioner dengan cara melakukan pembedaan (d) terhadap data tersebut yaitu*

$$W_t = \nabla^d Z_t = (1 - B)^d Z_t$$

Definisi 2.5. [Pankratz[6]]. *Data runtun waktu yang variansinya tidak stasioner mempunyai mean yang tidak stasioner sehingga data dilakukan transformasi Box-Cox untuk mendapatkan data yang stasioner.*

Definisi 2.6. [Box and Jenkins[2]]. *Nilai autokorelasi dalam model ARIMA tidak lebih dari N/4, dengan N adalah banyaknya data.*

Definisi 2.7. [Pankratz[6]]. *Jika nilai-nilai autokorelasi turun secara cepat mendekati nol dan tiga nilai autokorelasi pertama mempunyai nilai t absolut tidak melebihi batas peringatan stasioner yaitu 1,6 maka data stasioner terhadap meannya.*

Setelah diketahui data telah stasioner baik variansi dan meannya maka langkah selanjutnya adalah estimasi parameter model. Estimasi parameter dilakukan dengan melihat pola plot fungsi autokorelasinya (ACF) dan fungsi autokorelasi parsialnya (PACF) yang dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Panduan Pemilihan Orde pada Model ARIMA

Orde	ACF	PACF
AR(p)	Turun secara eksponensial atau seperti gelombang sinus.	Terpotong menuju ke nol setelah lag ke-p atau terdapat p lag yang berbeda nyata.

MA(q)	Terpotong menuju ke nol setelah lag ke-q atau terdapat q lag yang berbeda nyata.	Turun secara eksponensial atau seperti gelombang sinus.
ARMA(p,q)	Menuju nol setelah laq ke-q atau terdapat q lag yang berbeda nyata.	Menuju nol setelah lag ke-p atau terdapat p lag yang berbeda nyata.

Setelah diperoleh koefisien *autoregressive* maka dilakukan pengujian apakah koefisien tersebut berbeda nyata dengan satu atau tidak.

Langkah selanjutnya dilakukan analisis terhadap nilai sisaan a_t . Untuk mendapatkan model ARIMA yang sesuai, nilai sisaan dari model harus memenuhi sifat independen dan berdistribusi normal.

Pankratz [6] menjelaskan bahwa untuk menguji apakah nilai sisaan bersifat independen dilakukan uji hipotesis sebagai berikut :

1). Hipotesis $H_0 : \rho_k = 0$ untuk setiap $k, k = 1, 2, \dots, s$.

$H_1 : \text{terdapat } k \text{ sedemikian hingga } \rho_k \neq 0, k = 1, 2, \dots, s.$

2). Tingkat signifikansi α

3). Statistik hitung : Ljung Box-Pierce

$$Q^* = n(n+2) \sum_{k=1}^m \left((n-k)^{-1} r_k^2(a) \right)$$

dengan m : lag maksimal

n : jumlah observasi dikurangi perbedaan

$r_k(a)$: autokorelasi sisaan sampel pada lag k

4). Daerah kritis menolak H_0 pada tingkat signifikansi α jika $Q^* > X^2_{(m-p)}$ dengan p adalah jumlah parameter yang diestimasi dalam model.

5). Kesimpulan.

Jika $Q^* < X^2_{(m-p)}$ maka H_0 diterima.

Hal ini berarti nilai autokorelasi dari nilai sisaan sama dengan nol atau saling independen.

Definisi 2.8. [Cryer[3]]. Untuk menguji kenormalan nilai sisaan dapat dilakukan dengan *normal-scores correlation test*, yaitu dengan menghitung koefisien korelasi sampel antara sisaan dengan *normal-scores*nya, dan juga melihat plot antara sisaan dengan *norma-scores*nya yang mendekati garis lurus bila berdistribusi normal.

Untuk memeriksa kenormalan nilai sisaan dapat dilakukan dengan melihat plot antara sisaan dengan *normal-scores*nya. Jika plot yang dihasilkan terletak pada pita kenormalan atau mendekati garis lurus maka dapat dikatakan asumsi kenormalan sudah dipenuhi. Atau dapat juga dilihat dari nilai *normal-scores* atau nilai (*p-value*) yang dilakukan dengan uji Kolmogorof-Smirnov dengan menggunakan program Minitab Release 14. Jika nilai *p-value* lebih kecil dari tingkat signifikansi α maka H_0 ditolak yang berarti asumsi kenormalan tidak dipenuhi.

Dalam realitasnya keseluruhan proses estimasi parameter ini dapat langsung dikerjakan melalui proses pengolahan data dengan Minitab release 14.

2.2 Kerangka Pemikiran

Berdasarkan pendahuluan dan mengacu pada tinjauan pustaka, dapat disusun suatu kerangka pemikiran penulisan skripsi sebagai berikut.

1. Dilakukan analisis sistem terhadap sistem surveilans penyakit DBD.
2. Dengan adanya tahapan analisis sistem, dapat ditentukan kebutuhan sistem sehingga dapat dilakukan perencanaan sistem informasi peringatan dini penyakit demam berdarah.
3. Berdasarkan perencanaan yang telah ada, dapat dibuat sebuah sistem informasi peringatan dini penyakit demam berdarah.
4. Sistem surveilans yang telah dibuat meliputi sistem informasi peringatan dini penyakit demam berdarah dan membuat model peramalan ARIMA yang bisa digunakan untuk meramalkan jumlah penderita DBD periode berikutnya.

BAB III

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penulisan skripsi ini dengan melakukan observasi terhadap sistem pelaporan data kasus atau informasi penyakit demam berdarah di Kota Surakarta , pengumpulan data dan disertai studi literatur. Langkah-langkah yang dilakukan untuk mencapai tujuan skripsi ini adalah sebagai berikut.

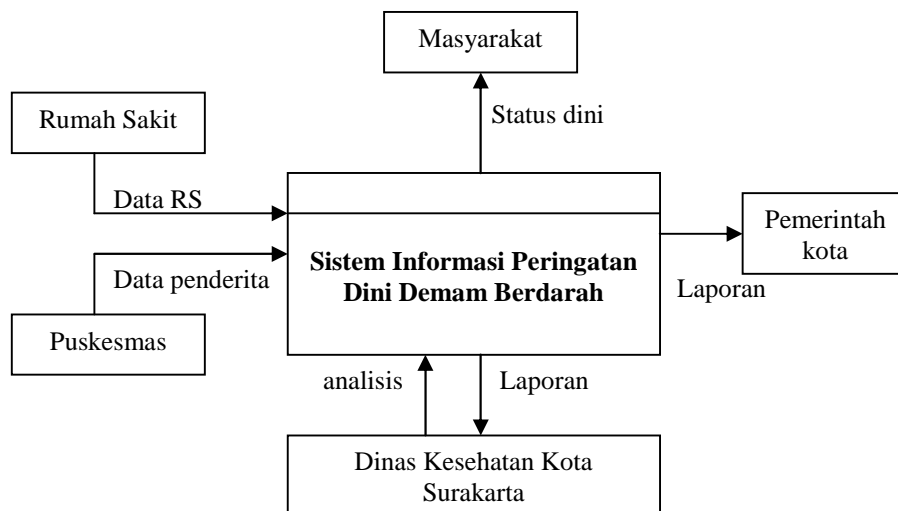
1. Melakukan observasi sistem pelaporan demam berdarah di Puskesmas Manahan dan Dinas Kesehatan Kota Surakarta..
2. Pengumpulan data dilakukan di bagian pengelola data penyakit DBD Dinas Kesehatan Kota Surakarta sehingga diperoleh data jumlah penderita DBD periode Januari 2003 – Desember 2005 di kota Surakarta.
3. Analisis sistem surveilans DBD untuk mengidentifikasi masalah, memahami cara kerja sistem dan mengenali kebutuhan.
4. Perancangan sistem, yaitu perancangan model sistem berorientasi objek menggunakan *Unified Modelling Language* (UML).
5. Pembuatan sistem informasi peringatan dini penyakit demam berdarah.
6. Implementasi sistem. Sistem dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP, basis data MySQL dan dukungan *virtual web server* Apache.
7. Pembuatan model peramalan ARIMA menggunakan program komputer Minitab release 14.
8. Penerapan model untuk meramalkan jumlah penderita DBD periode yang akan datang.

BAB IV

PEMBAHASAN

Penyakit demam berdarah merupakan penyakit menular. Kegiatan pokok pencegahan dan pemberantasan penyakit DBD adalah surveilans epidemiologi. Surveilans dilakukan dengan pengamatan, pengumpulan dan analisis data penderita DBD. Sistem surveilans yang ada saat ini adalah data kasus atau penderita diperoleh dari laporan rumah sakit yang disampaikan tiap satu bulan oleh Puskesmas. Berdasarkan laporan tersebut akan ditindak lanjuti oleh Puskesmas dengan pertimbangan Dinas Kesehatan dengan melakukan tindakan pencegahan dan pemberantasan penyakit berdasarkan pedoman yang telah ditetapkan meliputi: pengobatan penderita, pemberantasan vektor secara mekanis, kimia dan biologi, penanggulangan kejadian luar biasa (KLB) dan wabah penyakit. Kendala yang sering muncul adalah penyampaian informasi dari Puskesmas ke DKK mengalami keterlambatan dan ketersediaan data yang akurat, cepat dan *up to date*.

Sistem peringatan dini penyakit demam berdarah dibuat untuk memenuhi kebutuhan sistem surveilans yang ada. Sistem ini memberikan informasi dan data tentang DBD kepada pihak-pihak yang terlibat. Alur pemanfaatan data dan informasi DBD dalam sistem terdapat dalam Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Alur pemanfaatan data dan informasi DBD

4.1 UML Untuk Perancangan Sistem

Berdasarkan pengamatan sistem pencatatan dan pelaporan penderita demam berdarah mulai dari masyarakat, puskesmas, rumah sakit dan kemudian ke Dinas Kesehatan maka sistem yang dibuat bersifat *multi-user* dengan model modular. Adapun modul tersebut mencakup di antaranya modul pemasukan kasus atau penderita, modul status dini, modul data jumlah penduduk dan modul pelaporan.

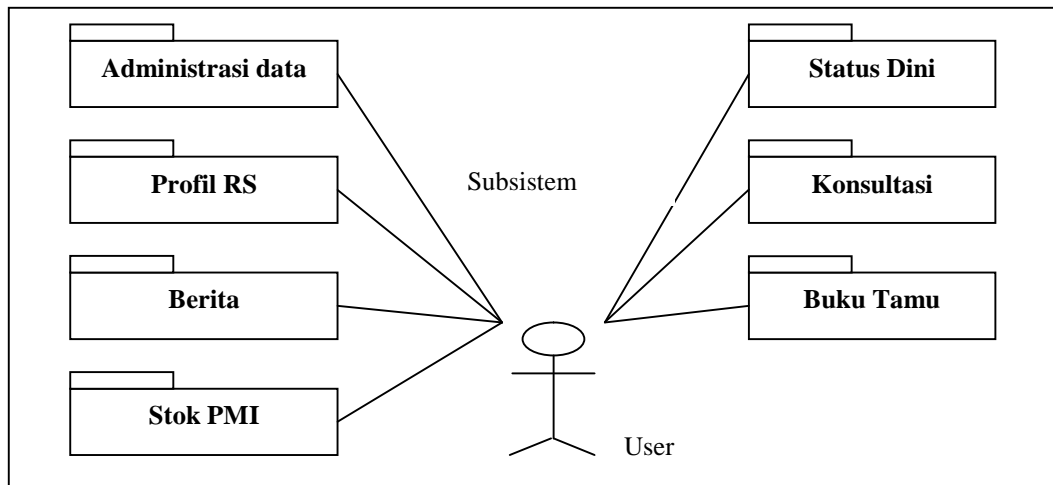
Modul pemasukan data digunakan untuk mencatat tanggal sakit, nama, tanggal lahir, jenis kelamin, alamat penderita DBD. Data-data ini selanjutnya digunakan untuk proses perencanaan dan penanggulangan DBD.

Modul status dini digunakan untuk memberikan peringatan kepada masyarakat terhadap penyakit DBD di wilayah tertentu. Modul jumlah penduduk digunakan untuk mengetahui angka *Incidence Rate* (IR) di wilayah tertentu.

Untuk menjawab ketersediaan informasi yang *up to date* dan valid, maka sistem informasi peringatan dini penyakit demam berdarah ini menggunakan aplikasi *web based* sehingga bisa digunakan multi-user dan bisa diakses oleh petugas puskesmas, petugas DKK, rumah sakit, serta masyarakat umum yang membutuhkan informasi dan data tentang DBD.

4.2 Analisis Sistem Berorientasi Objek

Dalam melakukan analisis dan perancangan sistem berorientasi objek adalah dengan membuat deskripsi sistem dan spesifikasi kebutuhan (SRS / System Requirement Specification). Deskripsi sistem informasi peringatan dini demam berdarah terdiri atas subsistem-subsistem yaitu subsistem administrasi data, subsistem profil RS, subsistem status dini, subsistem berita, subsistem konsultasi, subsistem stok PMI dan subsistem buku tamu dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2. Deskripsi sistem

Dari Gambar 4.2 dapat dijelaskan untuk masing-masing deskripsi subsistem yang ada. Deskripsi subsistem yang pertama administrasi data adalah proses yang dilakukan *user* untuk memasukkan data pasien penderita demam berdarah hingga pembuatan laporan. Proses yang diperlukan yaitu

1. proses login,
2. proses masukan data,
3. proses permintaan simpan, tambah dan edit data,
4. proses permintaan laporan data.

Deskripsi subsistem profil rumah sakit adalah proses yang dilakukan *user* untuk mendapatkan informasi tentang rumah sakit dan Puskesmas di Surakarta meliputi nama, alamat, telepon, email, fasilitas dan pelayanan. Proses yang diperlukan yaitu

1. proses pemilihan profil,
2. proses lihat profil.

Deskripsi subsistem status dini adalah proses yang dilakukan *user* untuk mendapatkan informasi tentang penyebaran penyakit demam berdarah di Surakarta. Proses yang diperlukan yaitu

1. proses pemilihan status,
2. proses lihat status.

Deskripsi subsistem berita adalah proses yang dilakukan *user* untuk mengetahui informasi dan berita tentang penyakit demam berdarah. Proses yang diperlukan yaitu

1. proses pemilihan berita,
2. proses lihat berita.

Deskripsi subsistem konsultasi adalah proses yang dilakukan *user* untuk melakukan konsultasi atau pertanyaan seputar penyakit DB dengan petugas kesehatan. Proses yang diperlukan yaitu

1. proses masukan konsultasi,
2. proses lihat konsultasi,
3. proses pemilihan konsultasi.

Deskripsi subsistem stok PMI adalah proses yang dilakukan *user* untuk melihat informasi ketersediaan darah di PMI Surakarta. Proses yang diperlukan yaitu

1. proses pemilihan stok,
2. proses lihat stok.

Deskripsi subsistem buku tamu adalah proses yang dilakukan *user* untuk menyampaikan informasi, keluhan ataupun saran kepada instansi kesehatan di Surakarta. Proses yang diperlukan yaitu proses pengisian buku tamu

1. proses masukan buku tamu,
2. proses lihat buku tamu.

4.3 Requirement

4.3.1 User Requirement

Sistem mengenal 3 (tiga) tipe *user* yaitu *admin*, *operator* dan *user*. Admin adalah pengelola keseluruhan sistem. Operator adalah petugas kesehatan dari Puskesmas dan RS. *User* adalah masyarakat atau siapa saja tanpa harus login terlebih dahulu dalam menggunakan sistem.

4.3.2 Subsistem Administrasi Data

Subsistem administrasi data meliputi

1. masukan yang diharapkan yaitu data penderita demam berdarah,
2. keluaran yang diharapkan yaitu data - data yang tersimpan,
3. fungsionalitas *Requirements*,
4. non fungsionalitas *Requirements*.

Fungsional *Requirements* adalah fungsi-fungsi yang dapat dilakukan oleh sistem dalam rangka melaksanakan perintah dari *user* untuk mencapai hasil yang diharapkan. Fungsi-fungsi subsistem administrasi data dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Fungsionalitas subsistem administrasi data

No	Deskripsi Kebutuhan
SRS – FAD - 01	User dapat memasukkan data penderita DB
SRS – FAD – 02	User dapat melihat, mengedit, menyimpan data yang dimasukkan

Non fungsionalitas *Requirements* adalah fungsi-fungsi tambahan sebagai penunjang yang diharapkan dapat dilakukan oleh sistem sesuai yang diharapkan *user*. Fungsi-fungsi tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Non fungsionalitas subsistem administrasi data

No	Deskripsi kebutuhan
SRS – NFAD – 01	Antar muka yang user friendly
SRS – NFAD – 02	Fasilitas <i>auto complete</i> yang memudahkan untuk masukan data

4.3.2 Subsistem Profil Rumah Sakit (RS)

Subsistem profil RS meliputi

1. masukan berupa pemilihan rumah sakit atau puskesmas
2. keluaran berupa daftar rumah sakit atau puskesmas dan lihat profil
3. fungsionalitas *Requirements*,
4. non fungsionalitas *Requirements*.

Fungsi-fungsi subsistem profil RS dapat dilihat pada Tabel 4.3 dan non fungsionalitas subsistem profil RS dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.3 Fungsionalitas subsistem cari profil RS

No	Deskripsi subsistem
SRS – FCPR – 01	User dapat memilih rumah sakit atau puskesmas
SRS – FCPR – 02	User dapat melihat profil rumah sakit atau puskesmas

Tabel 4.4 Non fungsionalitas subsistem cari profil

No	Deskripsi kebutuhan
SRS – NFCPR – 01	Antar muka yang <i>user friendly</i>

4.3.4 Subsistem Status Dini

Subsistem status dini meliputi

1. masukan berupa pemilihan wilayah.
2. keluaran berupa nama wilayah, jumlah penderita dan status.
3. fungsionalitas *Requirements*,
4. non fungsionalitas *Requirements*.

Fungsi-fungsi subsistem status dini dapat dilihat pada Tabel 4.5 dan non fungsionalitas subsistem status dini dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.5 Fungsionalitas subsistem status dini

No	Deskripsi subsistem
SRS – FPS – 01	User dapat memilih wilayah
SRS – FPS – 02	User dapat melihat penyebaran DB
SRS – FPS – 03	User dapat melihat status

Tabel 4.6 Non fungsionalitas subsistem status dini

No	Deskripsi subsistem
SRS – NFPS – 01	Antar muka yang <i>user friendly</i>

4.3.5 Subsistem Berita

Subsistem berita meliputi

1. masukan berupa pemilihan berita.
2. keluaran berupa informasi dan berita tentang penyakit demam berdarah
3. fungsionalitas *Requirements*,
4. non fungsionalitas *Requirements*.

Fungsi-fungsi subsistem berita dapat dilihat pada Tabel 4.7 dan non fungsionalitas subsistem berita dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.7 Fungsionalitas subsistem berita

No	Deskripsi subsistem
SRS – FCB – 01	User dapat memilih berita
SRS – FCB – 02	User dapat melihat berita

Tabel 4.8 Non fungsionalitas subsistem berita

No	Deskripsi subsistem
SRS – NFCB – 01	Antar muka yang <i>user friendly</i>

4.3.6 Subsistem Konsultasi

Subsistem konsultasi meliputi

1. masukan berupa pengisian atau masukan konsultasi.
2. keluaran berupa pertanyaan dan tanggapan konsultasi
3. fungsionalitas *Requirements*,
4. non fungsionalitas *Requirements*.

Fungsi-fungsi subsistem konsultasi dapat dilihat pada Tabel 4.9 dan non fungsionalitas subsistem konsultasi dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.9 Fungsionalitas subsistem konsultasi

No	Deskripsi subsistem
SRS – FK – 01	User dapat mengisi konsultasi
SRS – FK – 02	User dapat melihat konsultasi

Tabel 4.10 Non fungsionalitas subsistem konsultasi

No	Deskripsi subsistem
SRS – NFK – 01	Antar muka yang <i>user friendly</i>

4.3.7 Subsistem Stok PMI

Subsistem stok PMI meliputi

1. masukan berupa pemilihan stok darah .
2. keluaran berupa daftar stok darah
3. fungsionalitas *Requirements*,
4. non fungsionalitas *Requirements*.

Fungsi-fungsi subsistem stok PMI dapat dilihat pada Tabel 4.11 dan non fungsionalitas subsistem stok PMI dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4.11 Fungsionalitas subsistem stok PMI

No	Deskripsi subsistem
SRS – FCSP – 01	User dapat memilih stok
SRS – FCSP – 02	User dapat melihat stok

Tabel 4.12 Non fungsionalitas subsistem stok PMI.

No	Deskripsi subsistem
SRS – NFCSP – 01	Antar muka yang <i>user friendly</i>

4.3.8 Subsistem Buku Tamu

Subsistem buku tamu meliputi

1. masukan berupa pengisian buku tamu
2. keluaran berupa isi buku tamu dan tanggapan.
3. fungsionalitas *Requirements*,
4. non fungsionalitas *Requirements*.

Fungsi-fungsi subsistem stok PMI dapat dilihat pada Tabel 4.13 dan non fungsionalitas subsistem stok PMI dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4.13 Fungsionalitas subsistem buku tamu

No	Deskripsi subsistem
SRS – FBT – 01	User dapat mengisi buku tamu
SRS – FBT – 02	User dapat lihat isi buku tamu

Tabel 4.14 Non fungsionalitas subsistem buku tamu

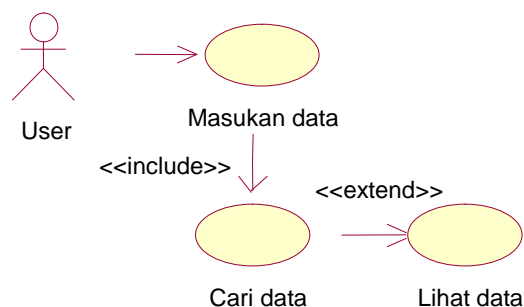
No	Deskripsi subsistem
SRS – NFBT – 01	Antar muka yang <i>user friendly</i>

4.4 Diagram Use Case

4.4.1 Use Case Administrasi Data

Diagram use case terdiri atas administrasi data, profil RS, status dini, berita, konsultasi, stok PMI dan buku tamu.

Diagram *use case* administrasi data menggambarkan apa yang dilakukan operator dalam subsistem administrasi data, dapat dilihat pada Gambar 4.3.

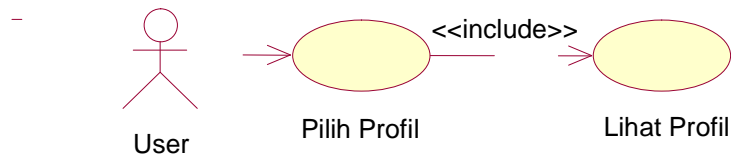


Gambar 4.3 *Use case* subsistem administrasi data

Dari Gambar 4.3 dapat diuraikan penjelasan bahwa user melakukan login untuk dapat memasukkan data pasien demam berdarah dan melakukan administrasi data.

4.4.2 Use Case Cari Profil

Diagram *use case* cari profil menggambarkan apa yang dilakukan user dalam subsistem profil RS, dapat dilihat pada Gambar 4.4.

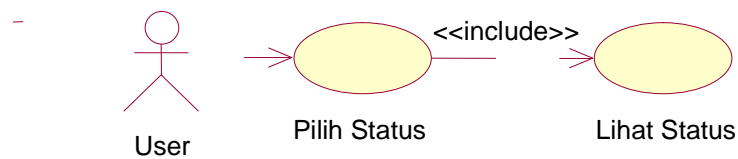


Gambar 4.4. *Use case* subsistem cari profil RS

Dari diagram *use case* profil RS, user dapat melihat profil rumah sakit dengan memilih daftar rumah sakit dan profil yang diinginkan.

4.4.3 Use Case Status Dini

Diagram *use case* status dini menggambarkan apa yang dilakukan user dalam subsistem status dini, dapat dilihat pada Gambar 4.5.

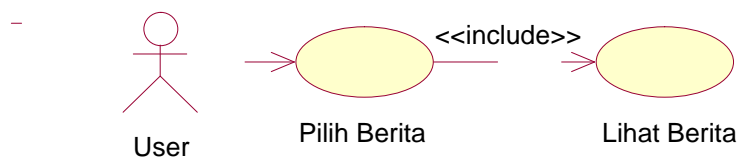


Gambar 4.5. *Use case* subsistem status dini

Dari diagram *use case* penyebaran DB, user dapat melihat penyebaran demam berdarah pada suatu wilayah..

4.4.4 Use Case Cari Berita

Diagram *use case* cari berita menggambarkan apa yang dilakukan user dalam subsistem berita, dapat dilihat pada Gambar 4.6.

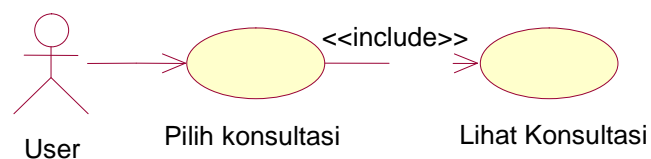


Gambar 4.6. *Use case* subsistem berita

Dari diagram *use case* berita, user dapat melihat informasi atau berita tentang penyakit demam berdarah dengan memilih daftar berita yang diinginkan.

4.4.5 Use Case Konsultasi

Diagram *use case* konsultasi menggambarkan apa yang dilakukan user dalam subsistem konsultasi, dapat dilihat pada Gambar 4.7.

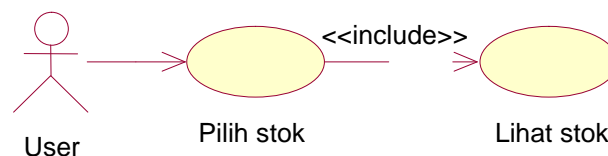


Gambar 4.7. *Use case* subsistem konsultasi

Dari diagram *use case* konsultasi, user dapat mengisi dan melihat konsultasi dari petugas kesehatan.

4.4.6 Use Case Stok PMI

Diagram *use case* cari stok PMI menggambarkan apa yang dilakukan user dalam subsistem stok PMI, dapat dilihat pada Gambar 4.8.

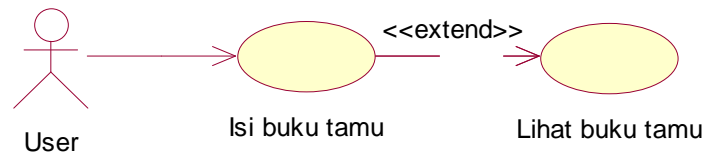


Gambar 4.8. *Use case* subsistem cari stok PMI

Dari diagram *use case* cari stok PMI, user dapat melihat ketersediaan stok darah di PMI.

4.4.7 Use Case Buku Tamu

Diagram *use case* buku tamu menggambarkan apa yang dilakukan user dalam subsistem stok PMI, dapat dilihat pada Gambar 4.9 berikut



Gambar 4.9. *Use case* subsistem buku tamu

Dari diagram *use case* buku tamu, user dapat mengisi dan melihat buku tamu.

4.5 Basis Data

Basis data yang dibutuhkan dalam administrasi data pasien sistem informasi peringatan dini demam berdarah dibuat menggunakan database MySQL. Struktur tabel basis data dalam sistem di antaranya terdiri dari tabel pasien, tabel kecamatan, dan table users.

1. Tabel pasien, merupakan tabel yang berisi data pasien DBD di Surakarta. Tabel nilai disajikan pada Tabel 4.15.
2. Tabel kecamatan, merupakan tabel data kecamatan di Surakarta. Tabel kelurahan disajikan pada Tabel 4.16.
3. Tabel users, merupakan tabel user yang memasukkan data pasien. Tabel user disajikan pada Tabel 4.17.

Tabel 4.15 Tabel pasien

Nama fields	Tipe fields	Lebar fields	Keterangan
id_pasien	integer	5	kode pasien
tgl_sakit	date	-	tanggal pasien sakit
nama_pasien	varchar	100	nama pasien
tgl_lahir	date	100	tanggal lahir pasien
sex	enum (L,K)	-	jenis kelamin pasien
alamat	varchar	100	alamat pasien
kelurahan	varchar	100	kelurahan tinggal
kecamatan	varchar	50	kecamatan tinggal
tgl_posting	date	-	tanggal masukan data
username	varchar	50	user yang memasukkan data

Tabel 4.16 Tabel kecamatan

Nama fields	Tipe fields	Lebar fields	Keterangan
id_kec	integer	5	kode kecamatan (primary key)
nama_kec	varchar	50	nama kecamatan
kec_seo	varchar	100	-

Tabel 4.17 Tabel users

Nama fields	Tipe fields	Lebar fields	Keterangan
username	varchar	50	nama sandi
password	varchar	50	kode sandi
nama_lengkap	varchar	100	nama user
email	varchar	100	email user
no_telp	varchar	20	telepon user
level	varchar	20	tingkatan user
blokir	Enum (Y,N)	-	Status user

4.6 Implementasi Sistem

Sistem dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan basis data MySQL dan dukungan *virtual web server* Apache. Halaman – halaman yang ada pada sistem adalah antara lain sebagai berikut

1. halaman utama
2. halaman user atau admin
3. halaman peringatan dini

Halaman utama merupakan tampilan utama yang dapat dilihat oleh masyarakat ketika sistem dijalankan melalui *web browser*. Halaman ini digunakan untuk menampilkan informasi dan berita kesehatan yang bermanfaat bagi masyarakat. Tampilan halaman utama seperti Gambar 4.10.

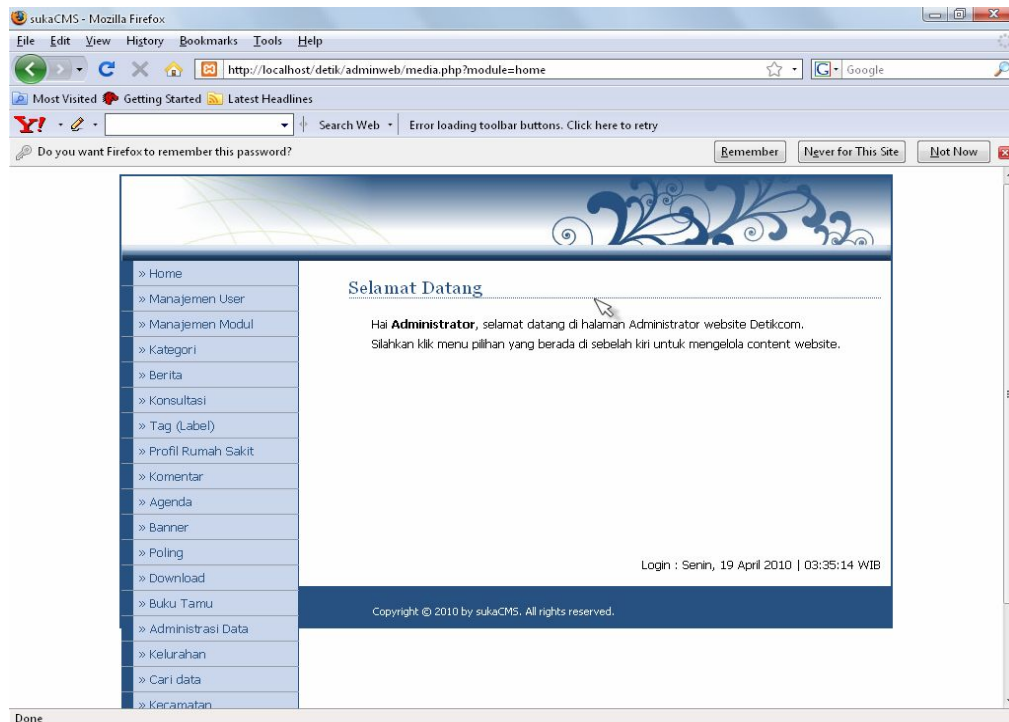
Halaman operator atau admin merupakan halaman yang dapat dilihat hanya oleh pihak kesehatan terkait yang terdaftar sebagai operator. Untuk mengakses halaman ini, terlebih dulu melalui halaman autentifikasi yaitu memasukkan nama user dan password. Halaman operator atau admin digunakan untuk memasukkan data dan mengolah data pasien demam berdarah. Tampilan halaman operator atau admin dapat dilihat pada Gambar 4.11 dan 4.12.

Form masukan data pasien terdapat dalam halaman operator atau admin untuk memasukkan data pasien. Tampilan form masukan data pasien terlihat pada Gambar 4.13.

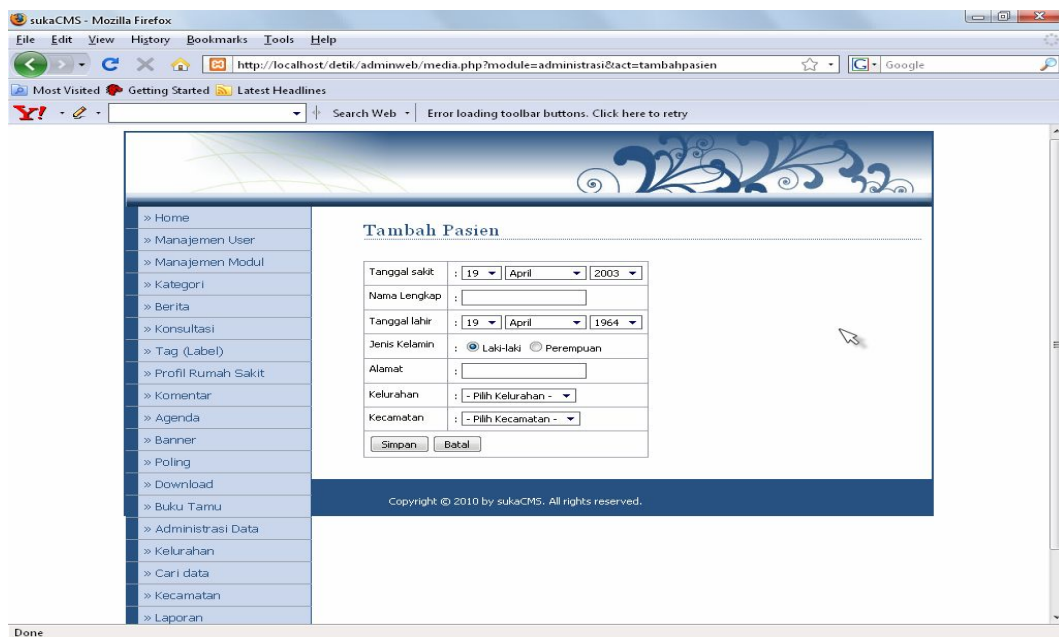


Gambar 4.10 Tampilan halaman utama

Gambar 4.11 Halaman Autentifikasi



Gambar 4.12 Halaman admin atau operator

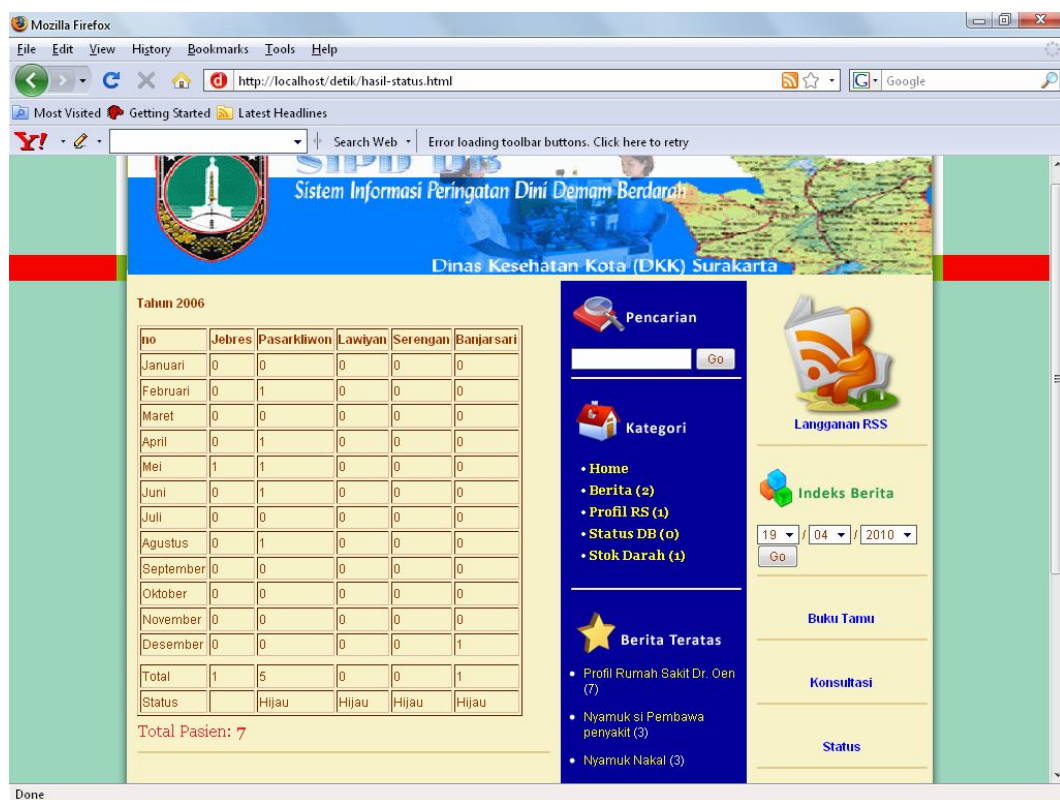


Gambar 4.13 Form masukan data pasien

Halaman status dini merupakan halaman yang dapat memberikan informasi peringatan dini penyakit DBD kepada masyarakat, sehingga masyarakat dapat melakukan pencegahan dan pemberantasan dini terhadap penyakit demam berdarah. Pada halaman status dini masyarakat dapat mengamati tentang kondisi wilayah terhadap penyakit DBD.

Masyarakat juga dapat melaksanakan tindakan pencegahan dan pemberantasan yang disarankan dalam sistem sesuai dengan status atau kondisi penyakit DBD. Dengan adanya status dini diharapkan penyebaran penyakit DBD dapat dihentikan. Tampilan halaman status dini terlihat pada Gambar 4.14.

Pada halaman status dini diberikan tiga tingkatan status yaitu merah, kuning dan hijau. Merah artinya jumlah penderita melebihi 20 orang pertahun, kuning artinya jumlah penderita antara 10 sampai 20 orang pertahun sedangkan hijau artinya jumlah penderita kurang dari 10 orang pertahun. Pembatasan jumlah penderita berdasarkan target yang ingin dicapai Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah yaitu 20 per 100.000 penduduk dalam satu tahun.



Gambar 4.14 Halaman Status Dini

Sistem peringatan dini juga memberikan bantuan kepada masyarakat tentang apa yang harus dilakukan dalam kondisi status masing-masing. Tindakan-tindakan tersebut meliputi

1. status hijau, masyarakat diharapkan waspada terhadap penyakit DBD terutama awal dan selama musim penghujan,
2. status kuning, masyarakat diharapkan menjaga kebersihan lingkungan rumah, melakukan kegiatan pemberantasan sarang nyamuk (PSN), abatisasi pada bak penampungan yang susah dibersihkan,
3. status merah, masyarakat diharapkan siaga terhadap terjadinya wabah, pengasapan (fogging) dan melakukan gerakan Jum'at bersih.

Selanjutnya bekerjasama dengan pihak kesehatan dalam upaya pencegahan dan pemberantasan penyakit DBD.

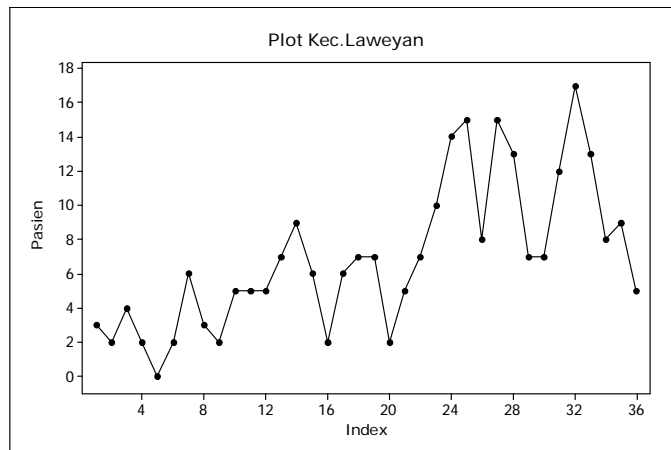
4.7 Model ARIMA Untuk Data Pasien DBD

Sistem informasi peringatan dini demam berdarah yang dibuat dapat memberikan pelaporan data yang cepat dan akurat serta *up to date*, sehingga dapat digunakan untuk mendukung sistem surveilans DBD yaitu analisis data. Analisis data digunakan oleh pihak kesehatan yaitu Puskesmas dan Dinas Kesehatan untuk melakukan pemantauan dan pengambilan keputusan. Model peramalan dapat digunakan sebagai bahan acuan dalam pengambilan keputusan tersebut. Model peramalan yang didapatkan akan dapat memberikan peramalan jumlah penderita DBD pada masa periode berikutnya, sehingga pengambilan keputusan terkait tindakan pencegahan dan pemberantasan dapat dilakukan secara tepat dan berkesinambungan berdasarkan peramalan yang ada.

4.7.1 Kestasioneran Data

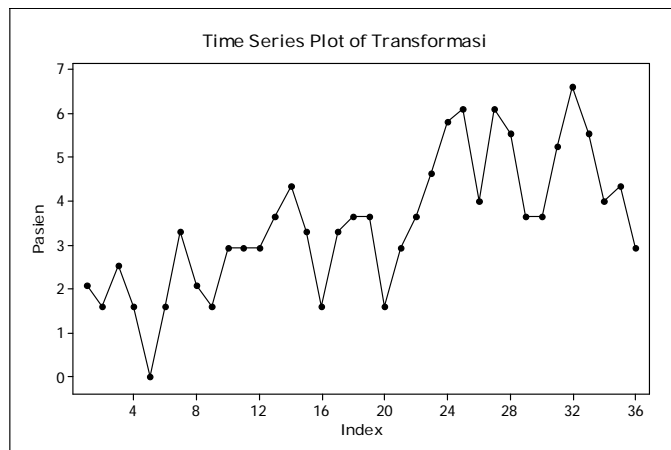
Metode ARIMA merupakan metode peramalan yang digunakan pada data runtun waktu yang stasioner, sedangkan sebagian besar data runtun waktu yang ada adalah bersifat tidak stasioner.

Untuk peramalan yang pertama adalah peramalan jumlah penderita DBD di Kecamatan Laweyan. Langkah pertama adalah kestasioneran data. Data jumlah penderita DBD terdapat dalam Lampiran 1 dan plot data disajikan pada Gambar 4.15.



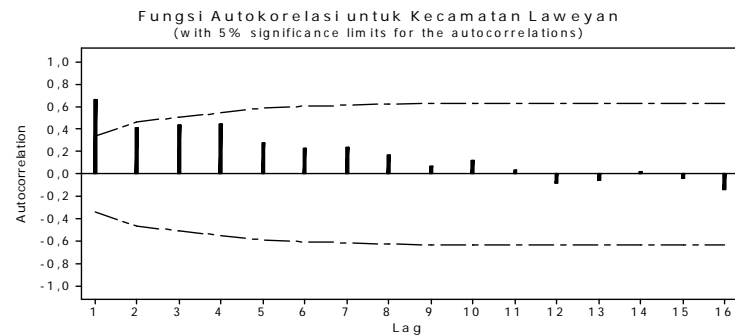
Gambar 4.15 Plot data jumlah pasien DBD Kec. Laweyan

Dari Gambar 4.15 terlihat bahwa data jumlah data jumlah penderita DBD tidak stasioner terhadap variansi maka dapat diatasi dengan melakukan transformasi, dalam hal ini dipilih transformasi akar ($\sqrt[3]{x}$). Hasil plot datanya dapat dilihat pada Gambar 4.16 yang memperlihatkan data telah stasioner terhadap variansi karena variansinya konstan terhadap mean.

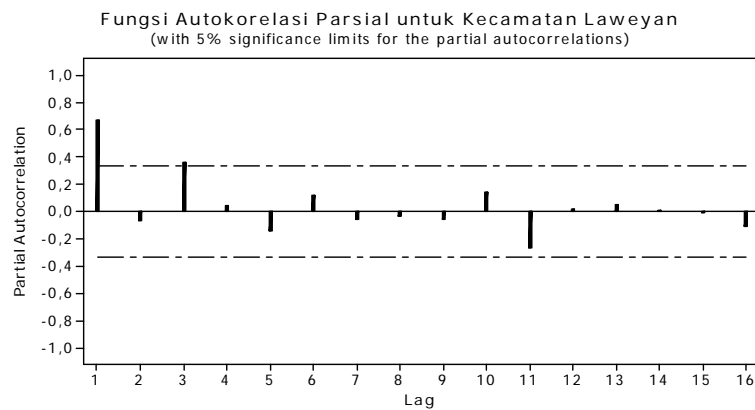


Gambar 4.16 Plot data setelah Transformasi

Tahap selanjutnya untuk melihat apakah data telah stasioner terhadap mean dapat dilakukan dengan melihat fungsi autokorelasi (ACF) dan fungsi autokorelasi parsial (PACF) yang disajikan pada Gambar 4.17 dan Gambar 4.18.

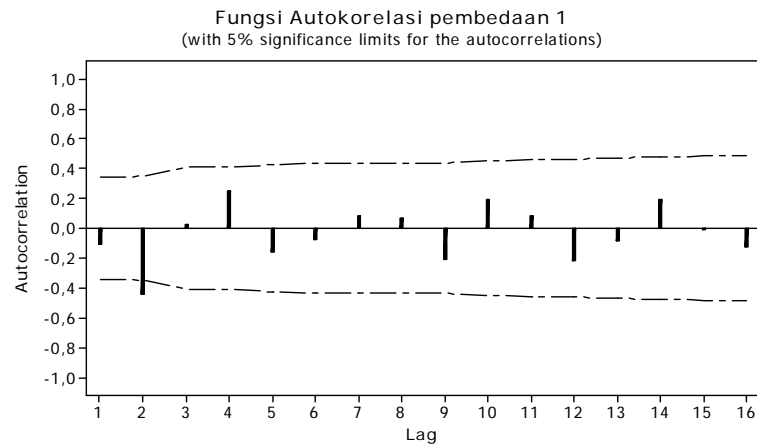


Gambar 4.17 Grafik ACF

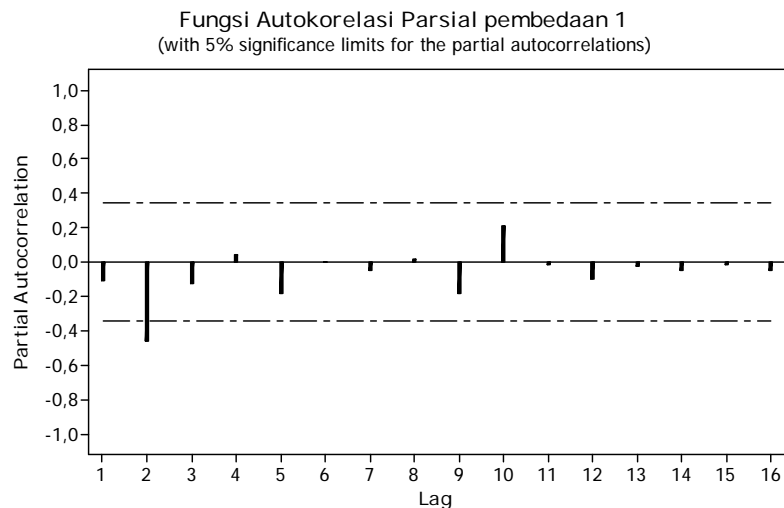


Gambar 4.18 Grafik ACF

Dari Gambar 4.17 dan 4.18 menunjukkan bahwa data tidak stasioner terhadap rata-ratanya. Apabila ada kecenderungan plot ACF tidak menurun secara cepat dan plot PACF mempunyai nilai mendekati satu pada lag pertama, ini merupakan bahwa data runtun waktunya tidak stasioner (Soejoeti [7]). Untuk menstasionerkan data terhadap mean maka dilakukan pembedaan. Data hasil pembedaan diberikan dalam Lampiran. Diberikan fungsi autokorelasi dari pembedaan 1 pada Gambar 4.19. Tampak bahwa nilai-nilai autokorelasi turun cepat mendekati nol, hal ini menunjukkan bahwa data stasioner terhadap rata-ratanya. Selanjutnya akan diteliti apakah ada faktor musiman atau tidak pada deret data tersebut. Dari Gambar 4.19 dan Gambar 4.20 terlihat bahwa data tidak menunjukkan suatu gerakan berulang secara teratur. Dengan kata lain tidak terdapat faktor musiman pada deret data tersebut.



Gambar 4.19 Grafik ACF Perbedaan 1



Gambar 4.20 Grafik PACF Perbedaan 1

4.7.2 Identifikasi Model

Setelah data stasioner, maka model ARIMA-nya diidentifikasi dengan membandingkannya dengan Tabel 2.1.

Dari Gambar 4.19 dan Gambar 4.20, plot autokorelasi, dapat dilihat bahwa koefisien autokorelasi menurun secara eksponensial menuju nol sehingga terjadi proses AR sedangkan orde AR-nya (p) dilihat dari fungsi autokorelasi parsialnya (PACF). Jika pada PACF terdapat p lag yang berbeda signifikan maka orde proses AR adalah p . Jadi orde AR-nya adalah jumlah koefisien autokorelasi parsial (PACF) yang berbeda secara signifikan dari nol, yaitu 1, pada lag ke 2.

Dari Gambar 4.20 dapat dilihat bahwa fungsi autokorelasi parsial (PACF) menurun secara eksponensial menuju nol sehingga terjadi proses MA sedangkan estimasi orde MA-nya (q) dapat dilihat dari fungsi autokorelasinya (ACF). Jika pada ACF terdapat q lag yang berbeda signifikan maka orde proses MA adalah q . Jadi orde MA-nya adalah jumlah koefisien autokorelasi (ACF) yang berbeda secara signifikan dari nol, yaitu 1, pada lag ke 9. Dari perbandingan ini dapat disimpulkan bahwa model sementara dari data jumlah penderita DBD di Kecamatan Laweyan adalah ARIMA (1,1,1) atau ARIMA (0,1,1) dituliskan sebagai berikut

$$Z_t = \phi_1 Z_{t-1} + \delta + a_t - \theta_1 a_{t-1} \quad (4.1)$$

4.7.3 Estimasi Parameter Model

Dari model ARIMA (1,0,1) kemudian dicari nilai parameter-parameternya untuk membangun model yang sesuai. Nilai parameter-parameter dapat dilihat pada Tabel 4.18.

Tabel 4.18 Nilai parameter ARIMA(1,1,1) hasil keluaran program Minitab

ARIMA Model : Yt				
Final Estimates of Parameters				
Type	Coef	SE Coef	T	P
AR 1	0,3856	0,2201	1,75	0,089
MA 1	1,0627	0,2136	4,97	0,000
Constant	0,05860	0,01397	4,20	0,000
Differencing: 1 regular difference				
Number of observations: Original series 36, after differencing 35				
Residuals: SS = 35,0053 (backforecasts excluded)				
MS = 1,0939 DF = 32				

Dari Tabel 4.18 dapat dibangun model sementara untuk data jumlah penderita DBD di Kecamatan Laweyan dengan model ARIMA (1,1,1) adalah

$$Z_t = 1.3856 Z_{t-1} + 0.3856 Z_{t-2} + 0.0586 - 1.0627 a_{t-1}. \quad (4.2)$$

Selanjutnya dilakukan uji masing-masing parameter untuk mengetahui apakah parameter mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap model. Uji signifikansi koefisien AR(1) dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1). Hipotesis : H_0 : Koefisien AR(1) tidak signifikan dalam model.

H_1 : Koefisien AR(1) signifikan dalam model.

2). Dipilih $\alpha = 5 \%$

3). Daerah kritis H_0 ditolak jika $p < \alpha = 0.05$

4). Statistik Uji

Berdasarkan keluaran minitab diperoleh $p = 0.000$

5). Kesimpulan

Karena $p = 0.089 > 0.05$ maka H_0 diterima yang artinya koefisien AR(1) tidak signifikan dalam model.

Uji signifikansi koefisien MA(1) dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1). Hipotesis : H_0 : Koefisien MA(1) tidak signifikan dalam model.

H_1 : Koefisien MA(1) signifikan dalam model.

2). Dipilih $\alpha = 5 \%$

3). Daerah kritis H_0 ditolak jika $p < \alpha = 0.05$

4). Statistik Uji

Berdasarkan keluaran minitab diperoleh $p = 0.000$

5). Kesimpulan

Karena $p = 0.000 < 0.05$ maka H_0 ditolak yang artinya koefisien MA(1) signifikan dalam model.

Dari hasil estimasi dan pengujian di atas maka model sementara persamaan (4.2) untuk data jumlah penderita DBD di Kecamatan Laweyan adalah ARIMA (1,1,1) tidak signifikan. Selanjutnya dicari nilai parameter-parameternya untuk model ARIMA (0,1,1). Nilai parameter-parameter dapat dilihat pada Tabel 4.19.

Tabel 4.19 Nilai parameter ARIMA(0,1,1) hasil keluaran program Minitab

ARIMA Model : Yt				
Final Estimates of Parameters				
Type	Coef	SE Coef	T	P
MA 1	0,9575	0,1062	9,02	0,000
Constant	0,10141	0,02269	4,47	0,000
Differencing: 1 regular difference				
Number of observations: Original series 36, after differencing 35				
Residuals: SS = 43,4267 (backforecasts excluded)				
MS = 1,3160 DF = 33				

Dari Tabel 4.19 dapat dibangun model sementara untuk data jumlah penderita DBD di Kecamatan Laweyan dengan model ARIMA (0,1,1) adalah

$$Z_t = Z_{t-1} + 0.10141 + a_t - 0.9575 a_{t-1}. \quad (4.3)$$

Selanjutnya dilakukan uji masing-masing parameter untuk mengetahui apakah parameter mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap model. Uji signifikansi koefisien AR(1) dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1). Hipotesis : H_0 : Koefisien AR(1) tidak signifikan dalam model.

H_1 : Koefisien AR(1) signifikan dalam model.

2). Dipilih $\alpha = 5 \%$

3). Daerah kritis H_0 ditolak jika $p < \alpha = 0.05$

4). Statistik Uji

Berdasarkan keluaran minitab diperoleh $p = 0.000$

5). Kesimpulan

Karena $p = 0.000 < 0.05$ maka H_0 ditolak yang artinya koefisien AR(1) signifikan dalam model.

Uji signifikansi koefisien MA(1) dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1). Hipotesis : H_0 : Koefisien MA(1) tidak signifikan dalam model.

H_1 : Koefisien MA(1) signifikan dalam model.

2). Dipilih $\alpha = 5 \%$

3). Daerah kritis H_0 ditolak jika $p < \alpha = 0.05$

4). Statistik Uji

Berdasarkan keluaran minitab diperoleh $p = 0.000$

5). Kesimpulan

Karena $p = 0.000 < 0.05$ maka H_0 ditolak yang artinya koefisien MA(1) signifikan dalam model.

Dari hasil estimasi dan pengujian di atas maka model sementara untuk data jumlah penderita DBD di Kecamatan Laweyan adalah

$$Z_t = Z_{t-1} + 0.10141 + a_t - 0.9575 a_{t-1}.$$

4.7.4 Uji Diagnostik (Uji Sisaan)

Model yang sesuai atau baik adalah model yang sisaannya (a_t) memenuhi asumsi independensi dan normalitas. Oleh karena itu perlu dilakukan uji independensi maupun normalitas terhadap sisaan yang dihasilkan dari model sementara. Apabila ada asumsi yang tidak dipenuhi maka harus dilakukan estimasi ulang dengan model yang berbeda.

Uji Independensi nilai residual dilakukan dengan uji Ljung-Box-Pierce. Nilai statistik hitung uji Ljung-Box-Pierce dapat dilihat pada hasil keluaran program Minitab 14 berikut

Tabel 4.20 Tabel uji Ljung-Box-Pierce dengan Minitab

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic				
Lag	12	24	36	48
Chi-Square	10,7	22,3	*	*
DF	10	22	*	*
P-Value	0,384	0,444	*	*

Langkah-langkah pengujian statistiknya adalah:

1). Hipotesis : H_0 : Sisaan saling independen.

H_1 : Sisaan tidak independen.

2). Tingkat signifikansi $\alpha = 5\%$.

3). Daerah kritis H_0 ditolak jika p-value semua lag $< \alpha = 0.05$.

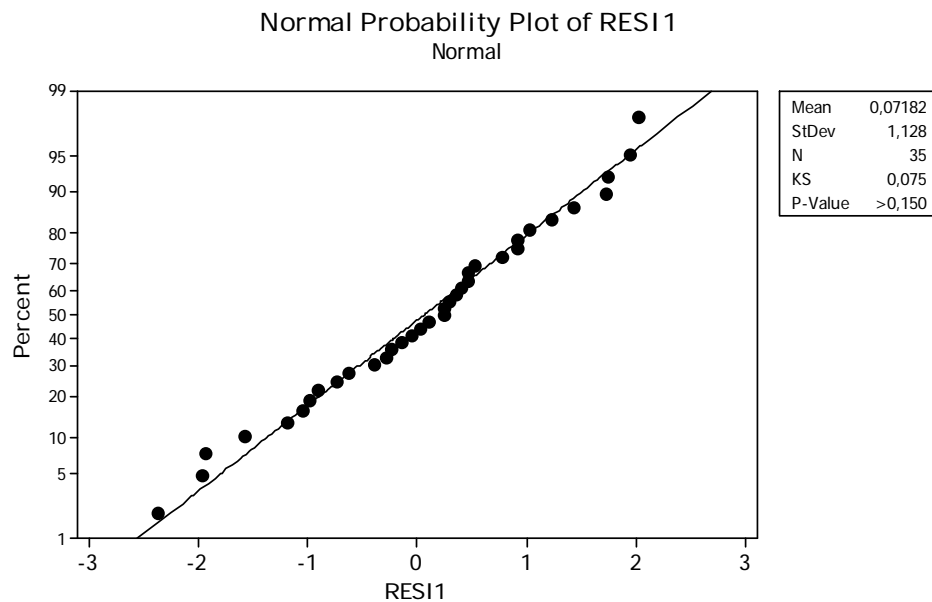
4). Statistik uji

Dari keluaran diperoleh nilai p-value lag 12 = 0.384, p-value lag 24 = 0.444.

5). Kesimpulan

Karena p-value semua lag > 0.05 maka H_0 tidak ditolak yang artinya sisaan saling independen.

Uji Normalitas nilai sisaan dilakukan dengan uji Kolmogorov-Smirnov. Plot antara sisaan dengan *normal-scores*nya dan nilai *normal-scores* atau nilai (*p-value*) dapat dilihat pada hasil keluaran program Minitab 14 berikut



Gambar 4.21 Plot Normalitas Sisaan

Langkah-langkah uji normalitas sebagai berikut :

- 1). Hipotesis : H_0 : Sisaan berdistribusi normal.
 H_1 : Sisaan tidak berdistribusi normal.
- 2). Dipilih $\alpha = 5\%$
- 3). Daerah kritis H_0 ditolak jika $p\text{-value} < \alpha = 0.05$
- 4). Statistik uji : dari keluaran diperoleh nilai $p\text{-value} > 0.15$
- 5). Kesimpulan

Karena $p\text{-value} > 0.15 > 0.05$ maka H_0 tidak ditolak yang artinya sisaan berdistribusi normal.

Sisaan telah memenuhi asumsi independensi dan normalitas sehingga model untuk data jumlah penderita DBD di Kecamatan Laweyan adalah dengan model ARIMA (0,1,1) dengan persamaan

$$Z_t = Z_{t-1} + 0.10141 + a_t - 0.9575 a_{t-1}.$$

4.7.5 Peramalan

Setelah tahap identifikasi, estimasi parameter dan diagnotis model, sehingga diperoleh model yang sesuai, tahap selanjutnya adalah melakukan peramalan untuk periode selanjutnya berdasarkan model yang telah dicari. Dalam hal ini ditetapkan model peramalan adalah

$$Z_t = Z_{t-1} + 0.10141 + a_t - 0.9575 a_{t-1}.$$

Dengan selang kepercayaan 95%, maka dapat dicari jumlah penderita DBD di Kecamatan Laweyan untuk bulan Januari 2006 atau \hat{Z}_{37} .

$$\begin{aligned}\hat{Z}_{37} &= Z_{36} + 0.10141 + a_{37} - 0.9575a_{36} \\ &= 2.92402 + 0.10141 + 0 - 0.9575 (-2.37316) \\ &= 5.297731\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\hat{Y}_{37} &= \sqrt[2]{(5.297731)^3} \\ &= 12.1968 \approx 12\end{aligned}$$

Kemudian dapat juga dicari interval konfidensi nilai Y_{69} dengan selang kepercayaan 95%.

$$\begin{aligned}\hat{Z}_{69} - Z_{0.975}\sqrt{Var(a_t)} &\leq Z_{69} \leq \hat{Z}_{69} + Z_{0.975}\sqrt{Var(a_t)} \\ 5.29773 - 1.96(1.128) &\leq Z_{37} \leq 5.29773 + 1.96(1.128) \\ 3,086851 &\leq Z_{37} \leq 7,508611\end{aligned}$$

atau

$$5,423423 \leq Y_{37} \leq 20,57498 \approx 5 \leq Y_{37} \leq 20$$

Sehingga bulan Januari - Februari 2006 diperoleh hasil peramalan sebagai pada Tabel 4.21.

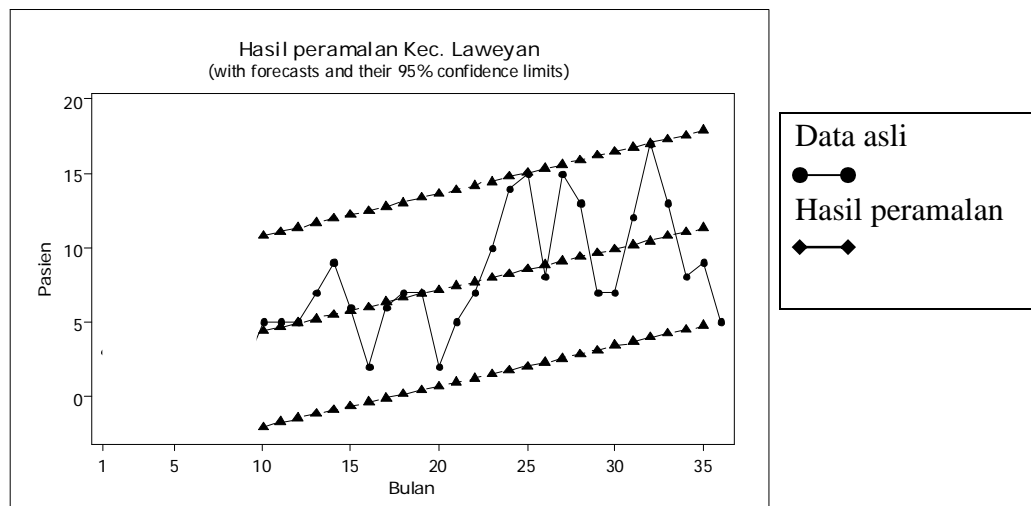
Tabel 4.21 Peramalan Akar Jumlah Penderita DBD di Kecamatan Laweyan pada Januari – Februari 2006

Periode	Batas Bawah	Peramalan	Batas Atas
37	3.08685	5.29773	7.50861
38	3.14812	5.39903	7.64994

Kemudian hasil peramalan dalam Tabel 4.21 dikembalikan ke dalam bentuk sebelum ditransformasi seperti pada Tabel 4.22. Plot hasil peramalan dengan data asli dapat dilihat pada Gambar 4.22.

Tabel 4.22 Peramalan Jumlah Penderita DBD di Kecamatan Laweyan pada Januari – Februari 2006

Periode	Bulan	Batas Bawah	Peramalan	Batas Atas
37	Januari	5	12	20
38	Februari	6	13	21



Gambar 4.22 Plot perbandingan hasil peramalan Kec. Laweyan dengan data asli

Peramalan model ARIMA untuk kecamatan Pasar Kliwon, Jebres, Banjarsari dan Serengan setelah dilakukan tahap identifikasi, estimasi parameter dan diagnotis model, diperoleh sebagai berikut

1. Model untuk data jumlah penderita DBD di Kecamatan Pasar Kliwon ARIMA (2,0,2) dengan persamaan

$$Z_t = -0.3666Z_{t-1} - 0.8252Z_{t-2} + 6.2370 + 0.8428a_{t-1} + 0.9609a_{t-2} \quad (4.4)$$

2. Model untuk data jumlah penderita DBD di Kecamatan Jebres ARIMA (3,1,0) dengan persamaan

$$Z_t = 0.0446Z_{t-1} - 0.0117Z_{t-2} + 0.2615Z_{t-3} + 0.7056Z_{t-4} \quad (4.5)$$

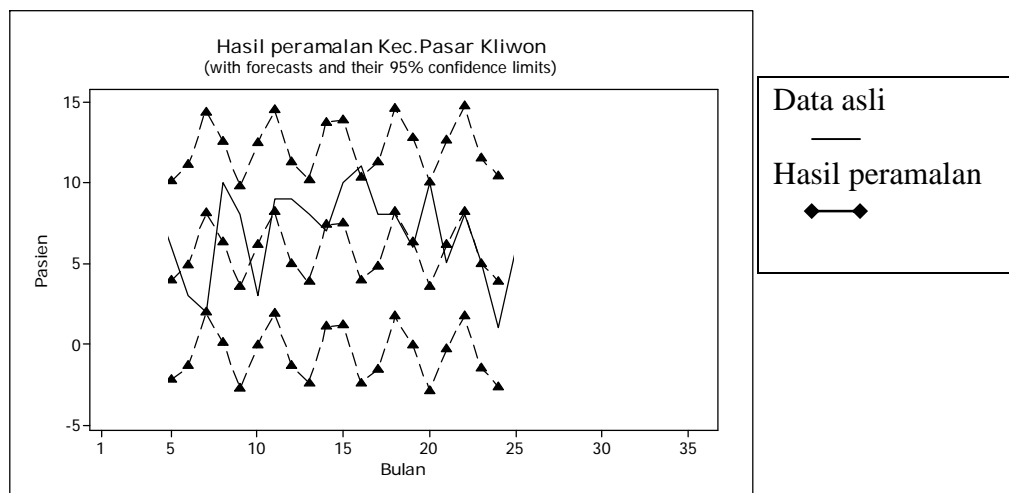
- Model untuk data jumlah penderita DBD di Kecamatan Banjarsari ARIMA (0,2,1) dengan persamaan

$$Z_t = 2Z_{t-1} - Z_{t-2} - 0.9386a_{t-1} \quad (4.6)$$

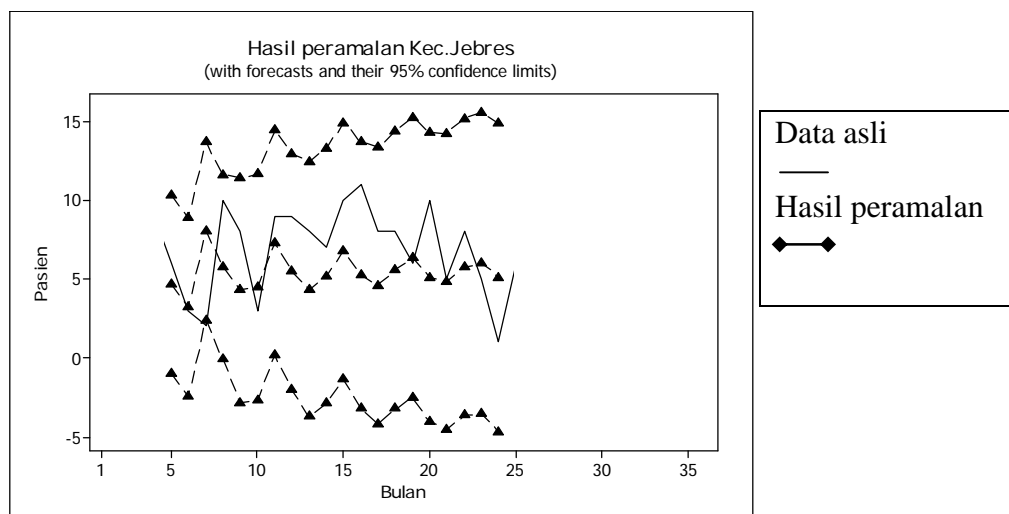
- Model untuk data jumlah penderita DBD di Kecamatan Serengan ARIMA (2,1,0) dengan persamaan

$$Z_t = 0.5477Z_{t-1} - 0.2071Z_{t-2} + 0.6594Z_{t-3} \quad (4.7)$$

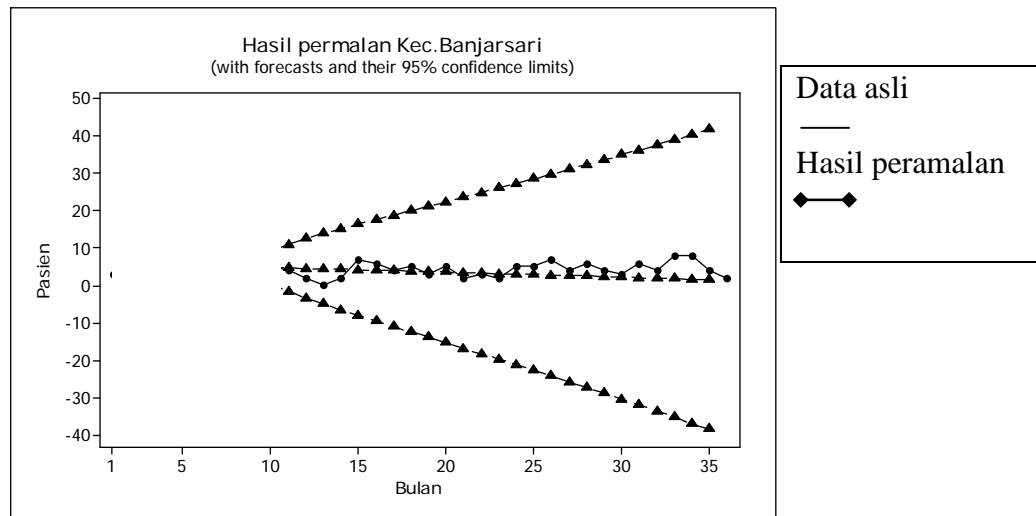
Plot data runtun waktu dan hasil peramalan untuk masing-masing kecamatan yaitu Pasar Kliwon, Jebres, Banjarsari dan Serengan berturut-turut dapat dilihat pada Gambar 4.23, Gambar 4.24, Gambar 4.25, Gambar 4.26.



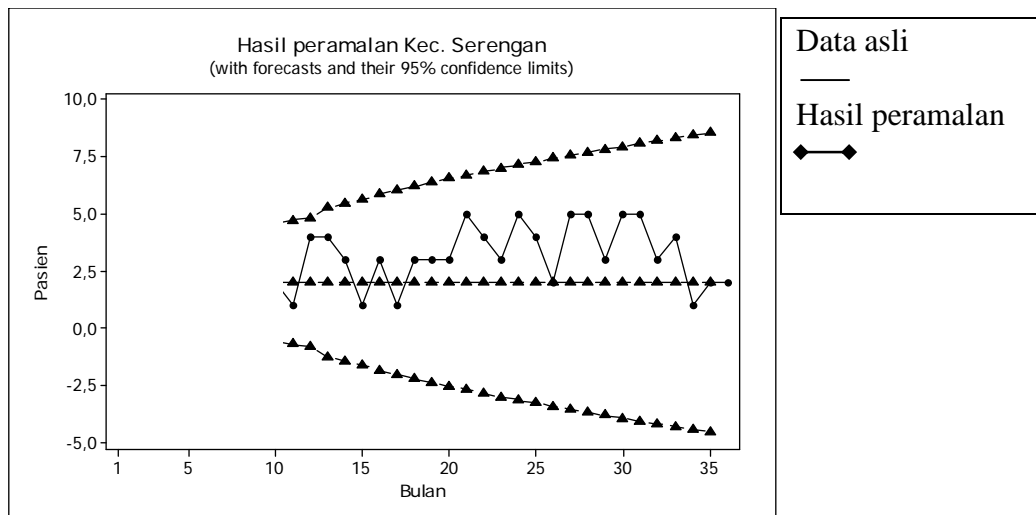
Gambar 4.23 Plot perbandingan hasil peramalan Kec.Pasar Kliwon dengan data asli



Gambar 4.24 Plot perbandingan hasil peramalan Kec. Jebres dengan data asli



Gambar 4.25 Plot perbandingan hasil peramalan Kec. Banjarsari dengan data asli



Gambar 4.26 Plot perbandingan hasil hasil peramalan Kec. Serengan dengan data asli

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut

1. Telah dibuat sistem peringatan dini penyakit demam berdarah di Surakarta dengan berbasis *web* dengan fasilitas atau subsistem administrasi data, profil RS, status dini, berita, konsultasi, stok PMI, dan buku tamu. Subsistem status dini berfungsi memberikan peringatan dini kepada masyarakat berupa status yaitu merah, kuning dan hijau berdasarkan angka IR yang ingin dicapai oleh Dinas Kesehatan Provinsi yaitu kurang dari 20 per 100.000 penduduk.
2. Model ARIMA untuk jumlah penderita DBD di wilayah kecamatan di Surakarta sebagai pendukung sistem surveilans DBD.

Model ARIMA (0,1,1) untuk Kecamatan Laweyan yang secara matematis dituliskan sebagai

$$Z_t = Z_{t-1} + 0.10141 + a_t - 0.9575 a_{t-1}.$$

Model ARIMA (2,1,0) untuk Kecamatan Serengan yang secara matematis dituliskan sebagai

$$Z_t = 0.5477Z_{t-1} - 0.2071Z_{t-2} + 0.6594Z_{t-3}$$

Model ARIMA (3,1,0) untuk Kecamatan Jebres yang secara matematis dituliskan sebagai

$$Z_t = 0.0446Z_{t-1} - 0.0117Z_{t-2} + 0.2615Z_{t-3} + 0.7056Z_{t-4}$$

Model ARIMA (2,0,2) untuk Kecamatan Pasar Kliwon yang secara matematis dituliskan sebagai

$$Z_t = -0.3666Z_{t-1} - 0.8252Z_{t-2} + 6.2370 + 0.8428a_{t-1} + 0.9609a_{t-2}$$

Model ARIMA (0,2,1) untuk Kecamatan Banjarsari yang secara matematis dituliskan sebagai

$$Z_t = 2Z_{t-1} - Z_{t-2} - 0.9386a_{t-1}$$

Dari model tersebut kemudian dapat dilakukan peramalan jumlah penderita penyakit DBD untuk periode berikutnya. Dengan adanya peramalan jumlah penderita DBD tersebut diharapkan dapat memberikan informasi dan mendukung pihak-pihak kesehatan dalam mengambil keputusan.

5.2 Saran

Dalam skripsi ini sistem informasi yang dibuat adalah pembuatan sistem informasi peringatan dini dan peramalan penderita demam berdarah. Kajian lebih lanjut dapat dikembangkan untuk penderita penyakit menular yang lain dengan data yang lebih *up to date*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bapelkes, *Pedoman Praktis Pelaksanaan Kerja Di Puskesmas*, Podorejo Offset, Magelang, 2000.
- [2] Box, G.E.P., and Jenkins, G. M., *Time Series Analysis Forecasting and Control*, 3rd ed., Holden Day, San Fransisco, 1970.
- [3] Cryer, J. D., *Times Series Analysis*, Duxbury Press, Boston, 1986.
- [4] Makridarkis, S., Wheelwright, S. C., and McGee, V. E., *Metode dan Aplikasi Peramalan*, (Alih bahasa: Untung Sus Andriyanto dan Abdul Basith, Edisi kedua Jilid 1), Penerbit Erlangga, Jakarta, 1995.
- [5] Nugroho, A., *Analisis dan Perancangan Sistem Infromasi Dengan Metodologi Berorientasi Objek*, Informatika, Bandung, 2005.
- [6] Pankratz, A., *Forecasting with Univariate Box-Jenkins Model Concepts and Case*, John Willey and Sons Inc, New York, 1983.
- [7] Soejati, Z., *Analisis Runtun Waktu*, Karunika, Jakarta, 1987.
- [8] Sutanta, E., *Sistem Basis Data*, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2004.
- [9] Sutopo, H. A., *Analisis dan Design Berorientasi Objek*, J & J Learning, Yogyakarta, 2002.
- [10] Tempo, *Tempo Interaktif*, Jakarta, 2005.
- [11] Wei, W. S., *Time Series Analysis Univariate and Multivariate Methods*, Addition-Wesley Publishing Company, Inc, Ontario, 1989.